

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.12 Моделирование систем
(Код и наименование дисциплины согласно РУП)

Направление подготовки 09.03.01 “Информатика и вычислительная техника”

Профиль подготовки “Автоматизированные системы обработки информации и управления”

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный срок обучения

Форма обучения заочная

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Б1.В.12 Моделирование систем» являются:

- Овладение студентами основных понятий о современных методах (информационных, математических и алгоритмических) моделирования систем, способах построения моделей и их компьютерной реализации (программирования), а также методах повышения точности моделей, получение навыков проектирования моделей и моделирующих систем и использования их в задачах и системах АСУ;
- Дать студентам современные теоретические знания в области изучение методов имитационного моделирования и развить практические навыки построения моделей реальных экономических, социальных и производственно-технологических систем для проведения собственных научных исследований в финансово-экономической сфере и формирования, навыков принятия и реализации управленческих решений.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Б1.В.12 Моделирование систем» относится к вариативной части. Требования к предшествующим знаниям представлены в таблице 2.1. Перечень дисциплин, для которых дисциплина «Б1.В.12 Моделирование систем» является основополагающей, представлен в табл. 2.2.

Таблица 2.1 – Требования к пререквизитам дисциплины

Дисциплина	Раздел
Информатика	Базовые понятия информатики
Алгоритмические языки и программирование	Принципы разработки программ

Таблица 2.2 –Требования к постреквизитам дисциплины

Дисциплина	Раздел
Преддипломная практика	

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Таблица 3.1 – Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине и планируемых результатов освоения образовательной программы

Индекс и содержание компетенций	Знания	Умения	Навыки и (или) опыт деятельности
ПК-3 способностью обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по	Этап 1: принципы, методы и средства формализации, алгоритмизации и реализации аналитических, численных, имитационных моделей; принципы	Этап 1: провести системный анализ объекта (модели) проектирования (элементов, их свойств, взаимосвязей в системе); провести выбор исходных данных для проектирования модели	Этап 1: технологией моделирования и методами исследования систем средствами моделирования; методами анализа, синтеза и оптимизации систем средствами

проверке их корректности и эффективности	моделирования, классификацию способов представления моделей систем, достоинства и недостатки различных способов представления моделей; Этап 2: приемы, методы, способы формализации объектов, процессов, явлений и реализации их на компьютере; способы представления информации о моделируемых объектах и их свойствах в компьютере и методы манипулирования (преобразования) объектами и их свойствами.	и моделирующей системы; составить модель по словесному описанию; Этап 2: представить модель в алгоритмическом и математическом виде (объекты и процессы); оперировать с элементами модели; настроить модель; провести разработку вариантов решения проблемы и проделать анализ этих вариантов; провести оценку производственных и непроизводственных затрат на проектирование модели и интерфейса системы моделирования и проектирования, качества получающихся объектов моделирования и результатов моделирования; зазать теоретические основания модели	моделирования; Этап 2: методами и приёмами повышения точности моделирования; технологией нахождения компромисса между различными требованиями (времени моделирования и точности, стоимости проектирования модели и моделирующей среды и ее функциональных возможностей.
--	---	---	---

4. Объем дисциплины

Объем дисциплины «Б1.В.12 Моделирование систем» составляет 4 зачетных единиц (144 академических часов), распределение объема дисциплины на контактную работу обучающихся с преподавателем (КР) и на самостоятельную работу обучающихся (СР) по видам учебных занятий и по периодам обучения представлено в таблице 4.1.

**Таблица 4.1 –Распределение объема дисциплины
по видам учебных занятий и по периодам обучения, академические часы**

№ п/п	Вид учебных занятий	Итого КР	Итого СР	Сессия №5		Сессия №6	
				КР	СР	КР	СР
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Лекции (Л)	6		6			
2	Лабораторные работы (ЛР)						
3	Практические занятия (ПЗ)	8		6		2	
4	Семинары(С)						
5	Курсовое проектирование (КП)	2	68		24	2	44
6	Рефераты (Р)						
7	Эссе (Э)						
8	Индивидуальные домашние задания (ИДЗ)						
9	Самостоятельное изучение вопросов (СИВ)		44		30		14
10	Подготовка к занятиям (ПкЗ)		12		6		6
11	Промежуточная аттестация	4				4	
12	Наименование вида промежуточной аттестации						
13	Всего	20	124	12	60	8	64

5. Структура и содержание дисциплины

Структура дисциплины представлена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Структура дисциплины

№ п/п	Наименование разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы											Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
1.	Раздел 1 КЛАССИФИКАЦИЯ ВИДОВ МОДЕЛИРОВАНИЯ	5	2		4		12			14	4			ПК-3
1.1.	Тема 1 Общие сведения. 1. Предмет теории моделирования. 2. Роль и место моделирования в исследовании систем. 3. Классификация видов моделирования. Математические схемы моделирования систем.	5	2		2		6			6	2			ПК-3
1.2.	Тема 2. 1.Принципы подхода в моделировании систем. 2.Классификация видов моделирования систем.	5			2		6			8	2			ПК-3
2.	Раздел 2 МАТЕМАТИЧЕСКИЕ СХЕМЫ	5	4		2		12			16	2			ПК-3

№ п/п	Наименование разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы											Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
МОДЕЛИРОВАНИЯ СИСТЕМ														
2.1.	Тема 3 1. Понятие математической схемы. 2. Математическая схема общего вида. 3. Типовые математические схемы. 4. Непрерывно-детерминированные	5	2				4			4				ПК-3
2.2.	Тема 4 1. Дискретно-детерминированные модели (F-схемы). 2. Конечные автоматы. 3. Классификация конечных автоматов. – Способы задания работы автоматов.	5			2		2				2			ПК-3
2.3	Тема 5 1. Дискретно-стохастические модели (P-схемы). 1. Вероятностные автоматы.	5	2				2			4				
2.4	Тема 6 1. Непрерывно-стохастические модели (Q-схемы).	5					2			4				
2.5	Тема 7 1. Обобщённые модели (A-схемы).	5					2			4				
3.	Раздел 3 ФОРМАЛИЗАЦИЯ	6	0		2		25			8	6			ПК-3

№ п/п	Наименование разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы											Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
	АЛГОРИТМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СИСТЕМ													
3.1.	Тема 8 Последовательность разработки и машинной реализации моделей .	6					8			4	2			ПК-3
3.2.	Тема 9 Построение концептуальной модели системы и её формализация	6					8				2			ПК-3
3.3	Тема 10 Алгоритмизация модели и её машинная реализация.	6			2		4			4				ПК-3
3.4	Тема 11 Получение и интерпретация результатов моделирования.	6					5				2			ПК-3
4.	Раздел 4 МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМ МАССОВОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ	6					19			6				ПК-3
4.1.	Тема 12 Имитационное моделирование.	6					10			4				ПК-3
4.2.	Тема 13 Среда и функциональная структура языка моделирования GPSS.	6					9			2				
5.	Контактная работа	5,6	6		8		2						4	
6.	Самостоятельная работа	5,6												
7.	Объем дисциплины в семестре	5,6	6		8		68			44	12	4		
8.	Всего по дисциплине	5,6	6		8		68			44	12	4		

5.2. Содержание дисциплины

5.2.1 – Темы лекций

№ п.п.	Наименование темы лекции	Объем, академические часы
Л-1	Общие сведения	2
Л-2	Понятие математической схемы	2
Л-3	Дискретно-стохастические модели	2
Итого по дисциплине		6

5.2.2 – Темы лабораторных работ (не предусмотрены учебным планом)

5.2.3 – Темы практических занятий.

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы	Объем, академические часы
ПР-1	Предмет теории моделирования. Роль и место моделирования в исследовании систем.	2
ПР-2	Общие сведения. Математические схемы моделирования систем. Классификация видов моделирования. Принципы подхода в моделировании систем. Классификация видов моделирования систем.	2
ПР-3	Дискретно-детерминированные модели (F-схемы). Конечные автоматы Классификация конечных автоматов.	2
ПР-4	Алгоритмизация модели и её машинная реализация.	2
Итого по дисциплине		8

5.2.4 – Темы семинарских занятий (не предусмотрены учебным планом)

5.2.5 Темы курсовых работ (проектов) .

1. Моделирование работы сборочного участка цеха предприятия.
2. Моделирование и оптимизация работы обрабатывающего участка цеха.
3. Моделирование и оптимизация работы регулировочного участка цеха.
4. Моделирование и оптимизация работы системы передачи данных.
5. Моделирование и оптимизация работы системы обработки информации.
6. Моделирование и оптимизация работы участка термической обработки.
7. Моделирование и оптимизация работы магистрали передачи данных.
8. Моделирование и оптимизация работы комплектовочного конвейера сборочного цеха.
9. Моделирование и оптимизация работы системы передачи данных по дуплексному каналу связи.
10. Моделирование и оптимизация работы транспортного цеха объединения.
11. Моделирование и оптимизация работы специализированной вычислительной системы.
12. Моделирование и оптимизация работы вычислительного центра.
13. Моделирование и оптимизация работы студенческого машинного зала.
14. Моделирование и оптимизация работы мини-ЭВМ.
15. Моделирование и оптимизация работы системы передачи цифровой информации.

16. Моделирование и оптимизация работы ЭВМ с тремя терминалами.
17. Моделирование и оптимизация работы узла коммутации сообщений.
18. Моделирование и оптимизация работы распределенного банка данных системы сбора информации на базе ЭВМ, соединенных дуплексным каналом связи.
19. Моделирование и оптимизация работы системы автоматизации проектирования.
20. Моделирование и оптимизация работы литейного цеха на участке обработки и сборки.
21. Моделирование и оптимизация работы вычислительной системы из трех ЭВМ.
22. Моделирование и оптимизация работы вычислительной системы из четырех ЭВМ.
23. Моделирование и оптимизация работы вычислительной машины, работающей в системе управления технологическим процессом.
24. Моделирование и оптимизация работы информационно-поисковой библиографической системы.
25. Моделирование и оптимизация работы специализированной вычислительной системы.
26. Моделирование и оптимизация работы информационной системы реального времени.
27. Моделирование и оптимизация работы системы автоматизации экспериментов (САЭ) на базе мини-ЭВМ.
28. Моделирование и оптимизация работы аэропорта.
29. Моделирование и оптимизация работы склада готовой продукции предприятия.
30. Моделирование и оптимизация работы внутриводского транспорта.
31. Моделирование и оптимизация работы справочной телефонной сети города.
32. Моделирование и оптимизация перекрестка по регулированию движения.
33. Моделирование и оптимизация работы одноколейного участка двухколейной железной дороги.
34. Моделирование и оптимизация работы процесса обработки деталей на станке.
35. Моделирование и оптимизация работы начала навигации в морском порту.

5.2.6 Темы рефератов (не предусмотрены)

5.2.7 Темы эссе (не предусмотрены)

5.2.8 Темы индивидуальных домашних заданий (не предусмотрены)

5.2.9 – Вопросы для самостоятельного изучения

№ п.п.	Наименования темы	Наименование вопроса	Объем, академические часы
1	Общие сведения.	Предмет теории моделирования. Роль и место моделирования в исследовании систем. Классификация видов моделирования. Математические схемы моделирования систем.	6
2	Принципы подхода в моделировании систем.	Принципы подхода в моделировании систем. Классификация видов моделирования систем.	8
3	Общие сведения.	Предмет теории моделирования. Роль и место моделирования в	6

		исследований систем. Классификация видов моделирования. Математические схемы моделирования систем.	
4	Понятие математической схемы.	Понятие математической схемы. Математическая схема общего вида. Типовые математические схемы. Непрерывно-детерминированные модели (D -схемы).	4
5	Дискретно-стохастические модели (P -схемы).	Дискретно-стохастические модели (P -схемы). Вероятностные автоматы.	4
6	Непрерывно-стохастические модели (Q -схемы).	Непрерывно-стохастические модели (Q -схемы).	4
7	Обобщённые модели (A -схемы).	Обобщённые модели (A -схемы).	4
8	Последовательность разработки и машинной реализации моделей .	Последовательность разработки и машинной реализации моделей .	4
9	Алгоритмизация модели и её машинная реализация.	Алгоритмизация модели и её машинная реализация.	4
10	Имитационное моделирование.	Имитационное моделирование.	4
11	Среда и функциональная структура языка моделирования GPSS.	Среда и функциональная структура языка моделирования GPSS.	2
Итого по дисциплине			44

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература, необходимая для освоения дисциплины

1. Афонин В.В., Федосин С.А., Моделирование систем: учебно-практическое пособие , Издательство: Интернет-Университет Информационных Технологий; БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011 г.[электронный ресурс], Книгофонд.

6.2 Дополнительная литература, необходимая для освоения дисциплины

1. Прудников В.В., Вакилов А.Н.Фазовые переходы и методы их компьютерного моделирования: учебное пособие, Прудников П.В. ФИЗМАТЛИТ 2009 г. 224 страницы

2. Бахвалов Н.А. Моделирование систем: Учебное пособие для вузов. -- М.: Издательство Московского государственного горного университета, 2006 г. - 295 с: ил., [электронный ресурс], Книгафонд.

6.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины и другие материалы к занятиям

Электронное учебное пособие включающее:

- конспект лекций;

- методические указания по выполнению практических (семинарских) работ.

6.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Электронное учебное пособие включающее:

- методические рекомендации по выполнению курсовой работы (проекта)
- методические рекомендации по самостояльному изучению вопросов
- методические рекомендации по подготовке к занятиям

6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. MathCad

6.6 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. <http://www.knigafund.ru/> - ЭБС
2. <http://www.edu.ru/> - федеральный портал российского образования.

7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Занятия лекционного типа проводятся в аудитории, оборудованной мультимедиа проектором, компьютером, учебной доской.

Таблица 7.1 – Материально-техническое обеспечение практических занятий

Номер ЛР	Тема практического занятия	Название специализированной лаборатории	Название спецоборудования	Название технических и электронных средств обучения и контроля знаний
1	2	3	4	5
ПР-1	Предмет теории моделирования. Роль и место моделирования в исследовании систем. Классификация видов моделирования. Математические схемы моделирования систем.	951 Лаборатория проектирования информационных систем. 957 Лаборатория аппаратных средств вычислительной системы.	ПЭВМ (по количеству обучающихся)	MathCad

ПР -2	Общие сведения. Математические схемы моделирования систем. Классификация видов моделирования. Принципы подхода в моделировании систем. Классификация видов моделирования систем.	951 Лаборатория проектирования информационных систем. 957 Лаборатория аппаратных средств вычислительной системы.	ПЭВМ (по количеству обучающихся)	MathCad
ПР -3	Дискретно-детерминированные модели (F-схемы). Конечные автоматы Классификация конечных автоматов.	951 Лаборатория проектирования информационных систем. 957 Лаборатория аппаратных средств вычислительной системы.	ПЭВМ (по количеству обучающихся)	MathCad
ПР -4	Алгоритмизация модели и её машинная реализация. Получение и интерпретация результатов моделирования.	951 Лаборатория проектирования информационных систем. 957 Лаборатория аппаратных средств вычислительной системы.	ПЭВМ (по количеству обучающихся)	MathCad

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлен в Приложении 1.

Программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 12 января 2016 г. № 5.

Разработал(и): _____

С.В. Варфоломеева

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

ПРИЛОЖЕНИЕ

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ
СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ
АТТЕСТАЦИИ
ОБУЧАЮЩИХСЯ**
Б1.В.12 Моделирование систем

Направление подготовки (специальность)
09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль подготовки (специализация)
«Автоматизированные системы обработки информации и управления»

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

1.1Наименование и содержание компетенции

ПК-3 способностью обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности

Знать:

Этап 1: принципы, методы и средства формализации, алгоритмизации и реализации аналитических, численных, имитационных моделей;

- принципы моделирования, классификацию способов представления моделей систем, достоинства и недостатки различных способов представления моделей;

Этап 2: приемы, методы, способы формализации объектов, процессов, явлений и реализации их на компьютере;

- способы представления информации о моделируемых объектах и их свойствах в компьютере и методы манипулирования (преобразования) объектами и их свойствами.

Уметь:

Этап 1: провести системный анализ объекта (модели) проектирования (элементов, их свойств, взаимосвязей в системе);

- провести выбор исходных данных для проектирования модели и моделирующей системы;
- составить модель по словесному описанию;
- представить модель в алгоритмическом и математическом виде (объекты и процессы); оперировать с элементами модели;
- настроить модель;
- провести разработку вариантов решения проблемы и проделать анализ этих вариантов;
- Этап 2: провести оценку производственных и непроизводственных затрат на проектирование модели и интерфейса системы моделирования и проектирования, качества получающихся объектов моделирования и результатов моделирования;

показать теоретические основания модели

Владеть:

Этап 1: технологией моделирования и методами исследования систем средствами моделирования;

- методами анализа, синтеза и оптимизации систем средствами моделирования;
- методами и приёмами повышения точности моделирования;

Этап 2: технологией нахождения компромисса между различными требованиями (времени моделирования и точности, стоимости проектирования модели и моделирующей среды и ее функциональных возможностей).

2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования.

Таблица 1 - Показатели и критерии оценивания компетенций на 1 этапе

Наименование компетенции	Критерии сформированности компетенции	Показатели	Способы оценки
1	2	3	4
ПК-3 способностью обосновывать принимаемые	владеть культурой мышления, способен к	Знать: принципы, методы и средства формализации, алгоритмизации и реализации аналитических, численных, имитационных	индивидуальный устный опрос,

проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности	общению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения.	<p>моделей;</p> <ul style="list-style-type: none"> – принципы моделирования, классификацию способов представления моделей систем, достоинства и недостатки различных способов представления моделей; <p>Уметь:</p> <p>проводить системный анализ объекта (модели) проектирования (элементов, их свойств, взаимосвязей в системе);</p> <p>проводить выбор исходных данных для проектирования модели и моделирующей системы;</p> <p>составить модель по словесному описанию;</p> <p>представить модель в алгоритмическом и математическом виде (объекты и процессы); оперировать с элементами модели;</p> <p>настроить модель;</p> <p>проводить разработку вариантов решения проблемы и проделать анализ этих вариантов;</p> <p>Владеть:</p> <p>технологией моделирования и методами исследования систем средствами моделирования;</p> <ul style="list-style-type: none"> – методами анализа, синтеза и оптимизации систем средствами моделирования; – методами и приёмами повышения точности моделирования; 	тестирование.
---	--	---	---------------

Таблица 2 - Показатели и критерии оценивания компетенций на 2 этапе

Наименование компетенции	Критерии сформированности компетенции	Показатели	Способы оценки
1	2	3	4
ПК-3 способностью обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности	владеть культурой мышления, способен к общению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения.	<p>Знать:</p> <p>приемы, методы, способы формализации объектов, процессов, явлений и реализации их на компьютере;</p> <ul style="list-style-type: none"> – способы представления информации о моделируемых объектах и их свойствах в компьютере и методы манипулирования (преобразования) объектами и их свойствами. <p>Уметь:</p> <p>проводить оценку производственных и непроизводственных затрат на проектирование модели и интерфейса системы моделирования и проектирования, качества получающихся объектов моделирования и результатов моделирования;</p> <p>показать теоретические основания моделирования.</p> <p>Владеть:</p> <p>технологией нахождения компромисса между различными требованиями (времени моделирования и точности, стоимости проектирования модели и моделирующей среды и ее функциональных возможностей).</p>	индивидуальный устный опрос, тестирование.

3. Шкала оценивания.

Университет использует систему оценок соответствующего государственным регламентам в сфере образования и позволяющую обеспечивать интеграцию в международное образовательное пространство. Система оценок и описание систем оценок представлены в таблицах 3 и 4.

Таблица 3 - Система оценок

Диапазон оценки, в баллах	Экзамен		Зачет
	европейская шкала (ECTS)	традиционная шкала	
[95;100]	A – (5+)	отлично – (5)	зачтено
[85;95)	B – (5)		
[70,85)	C – (4)	хорошо – (4)	
[60;70)	D – (3+)	удовлетворительно – (3)	
[50;60)	E – (3)		незачтено
[33,3;50)	FX – (2+)		
[0;33,3)	F – (2)	неудовлетворительно – (2)	

Таблица 4 - Описание системы оценок

ECTS	Описание оценок	Традиционная шкала
A	Превосходно – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.	
B	Отлично – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному.	отлично (зачтено)
C	Хорошо – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено максимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.	хорошо (зачтено)
D	Удовлетворительно – теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.	удовлетворите льно (зачтено)
E	Посредственно – теоретическое содержание курса освоено частично, некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения учебные задания не выполнены, либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному	удовлетворите льно (незачтено)
FX	Условно неудовлетворительно – теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному; при дополнительной самостоятельной	неудовлетворит ельно (незачтено)

	работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий.	
F	Безусловно неудовлетворительно – теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, все выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий.	

4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

Таблица 5

ПК-3 способностью обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности

Этап 1

Наименование знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	Формулировка типового контрольного задания или иного материала, необходимого для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности
Знать: принципы, методы и средства формализации, алгоритмизации и реализации аналитических, численных, имитационных моделей; – принципы моделирования, классификацию способов представления моделей систем, достоинства и недостатки различных способов представления моделей;	<p>1. В командном окне задать значения переменных, согласно варианту задания. Записать выражение на языке MATLAB.</p> $y = \sin \frac{a - x}{c} + 10^4 \sqrt[3]{\frac{a - kx^2}{2b}} + \frac{\cos kx^2}{\operatorname{tg} 3} - \frac{bc}{ax}$ $a = -1.3; b = 0.91;$ $c = 0.75; x = 2.32; k = 8.$ <p>2. Ввод с клавиатуры векторов и матриц. Ввести:</p> <ul style="list-style-type: none"> – произвольную вектор-строку (v), размерность 2; – произвольный вектор-столбец (w), размерность 2; – произвольную матрицу (m), размерности 2×2.
Уметь: проводить системный анализ объекта (модели) проектирования (элементов, их свойств, взаимосвязей в системе); проводить выбор исходных данных для проектирования модели и моделирующей системы; составить модель по словесному описанию; представить модель в алгоритмическом и математическом виде (объекты и процессы); оперировать с элементами модели; настроить модель; проводить разработку вариантов решения проблемы и проделать анализ этих вариантов;	<p>3. Генерация матриц специального вида. Создать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – матрицу с нулевыми элементами ($m0$), размерности 2×2; – матрицу с единичными элементами ($m1$), размерности 2×2; – матрицу с элементами, имеющими случайные значения (mr), размерности 2×2; – матрицу с единичными диагональными элементами (me), размерности 2×2. <p>4. Вычисление матрицы M по формуле.</p> <p>5. Изучение функций обработки данных:</p> <ul style="list-style-type: none"> – определение числа строк и столбцов матрицы M; – определение максимального элемента матрицы M; – определение минимального элемента матрицы M; – суммирование элементов матрицы M; – перемножение элементов матрицы M. $M = v * w + m + mr * me$
Навыки технологий моделирования и методами исследования систем средствами моделирования;	6. Написать файл-функцию с использованием операторов ветвления и циклов, на основании вариантов задания, представленных в таблице.

<ul style="list-style-type: none"> – методами анализа, синтеза и оптимизации систем средствами моделирования; методами и приёмами повышения точности моделирования;; 	$B_{3 \times 3}, b_{ij} = \begin{cases} a_{ij}, & i < j \\ a_{ji}^2, & i \geq j \end{cases}$ <p>7. Сформировать массив $A1$ из минимальных элементов строк матрицы A и массив $B1$ из минимальных элементов строк матрицы B. Среди элементов $A1$ и $B1$ найти максимальный.</p> <p>Этап 2:</p> <p>8. Составить в табличной форме модель детерминированного конечного автомата заданного типа с заданными размерностями внутреннего, входного и выходного алфавитов.</p>
--	--

Таблица 6

ПК-3 способностью обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности

Этап 2

<p>Наименование знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности</p> <p>Знать:</p> <p>приемы, методы, способы формализации объектов, процессов, явлений и реализации их на компьютере;</p> <p>– способы представления информации о моделируемых объектах и их свойствах в компьютере и методы манипулирования (преобразования) объектами и их свойствами.</p>	<p>Формулировка типового контрольного задания или иного материала, необходимого для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности</p> <p>9. Разработать и отладить программное приложение, обеспечивающее имитационное моделирование процесса функционирования автомата в соответствии с составленной моделью.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Номер варианта</th><th style="text-align: center;">Тип автомата</th><th style="text-align: center;">Количество входов</th><th style="text-align: center;">Количество состояний</th><th style="text-align: center;">Количество выходов</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td><td style="text-align: center;">Мура</td><td style="text-align: center;">4</td><td style="text-align: center;">4</td><td style="text-align: center;">2</td></tr> </tbody> </table> <p>10. Построить имитационную статистическую модель одноканальной системы массового обслуживания с отказами. Процесс смены состояний системы считать марковским, поток заявок – простейшим. Интенсивность потока заявок λ и производительность канала μ заданы в таблице вариантов.</p>	Номер варианта	Тип автомата	Количество входов	Количество состояний	Количество выходов	1	Мура	4	4	2
Номер варианта	Тип автомата	Количество входов	Количество состояний	Количество выходов							
1	Мура	4	4	2							
<p>Уметь:</p> <p>проводить оценку производственных и непроизводственных затрат на проектирование модели и интерфейса системы моделирования и проектирования, качества получающихся объектов моделирования и результатов моделирования;</p> <p>показать теоретические основания модели</p>	<p>11. На основе построенной модели получить оценку для установившегося процесса указанной в таблице вариантов характеристики системы x, наблюдая процесс в течение 100с.</p> <p>12. На основе построенной модели оценить точность результата и определить требуемое время наблюдения процесса для оценки искомой характеристики с абсолютной погрешностью не более 0,01.</p>										
<p>Навыки:</p> <p>технологией нахождения компромисса между различными требованиями (времени моделирования и точности, стоимости проектирования модели и моделирующей среды и ее функциональных возможностей.</p>	<p>13. На основе построенной модели продолжить моделирование на основе итерационного алгоритма до получения оценки с требуемой точностью.</p> <p>14. На основе построенной модели для проверки результатов получить значение искомой характеристики аналитическим методом.</p> <table border="1" style="margin-top: 5px; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="text-align: center;">№ варианта</th> <th style="text-align: center;">λ, c^{-1}</th> <th style="text-align: center;">μ, c^{-1}</th> <th style="text-align: center;">x</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">0.1</td> <td style="text-align: center;">0.01</td> <td style="text-align: center;">p</td> </tr> </table>	№ варианта	λ, c^{-1}	μ, c^{-1}	x	1	0.1	0.01	p		
№ варианта	λ, c^{-1}	μ, c^{-1}	x								
1	0.1	0.01	p								

5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

В процессе изучения дисциплины предусмотрены следующие формы контроля: текущий, промежуточный контроль (*зачет, экзамен*), контроль самостоятельной работы студентов.

Текущий контроль успеваемости обучающихся осуществляется по всем видам контактной и самостоятельной работы, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Текущий контроль успеваемости осуществляется преподавателем, ведущим аудиторные занятия.

Текущий контроль успеваемости может проводиться в следующих формах:

- устная (устный опрос, защита письменной работы, доклад по результатам самостоятельной работы и т.д.);
- письменная (письменный опрос, выполнение, расчетно-проектировочной и расчетно - графической работ и т.д.);
- тестовая (устное, письменное, компьютерное тестирование).

Результаты текущего контроля успеваемости фиксируются в журнале занятий с соблюдением требований по его ведению.

Промежуточная аттестация – это элемент образовательного процесса, призванный определить соответствие уровня и качества знаний, умений и навыков обучающихся, установленным требованиям согласно рабочей программе дисциплины. Промежуточная аттестация осуществляется по результатам текущего контроля.

Конкретный вид промежуточной аттестации по дисциплине определяется рабочим учебным планом и рабочей программой дисциплины.

Зачет, как правило, предполагает проверку усвоения учебного материала практические и семинарских занятий, выполнения лабораторных, расчетно-проектировочных и расчетно-графических работ, курсовых проектов (работ), а также проверку результатов учебной, производственной или преддипломной практик. В отдельных случаях зачеты могут устанавливаться по лекционным курсам, преимущественно описательного характера или тесно связанным с производственной практикой, или имеющим курсовые проекты и работы.

Экзамен, как правило, предполагает проверку учебных достижений обучаемых по всей программе дисциплины и преследует цель оценить полученные теоретические знания, навыки самостоятельной работы, развитие творческого мышления, умения синтезировать полученные знания и их практического применения.

6. Материалы для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Полный комплект оценочных средств для оценки знаний, умений и навыков находится у ведущего преподавателя.